

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-144973

(P2003-144973A)

(43) 公開日 平成15年5月20日 (2003.5.20)

| (51) IntCl ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|-------------------------|------|--------------|-------------|
| B 0 4 B | 1/02 | B 0 4 B 1/02 | 4 D 0 3 7 |
| B 0 3 C | 1/00 | B 0 3 C 1/00 | A 4 D 0 5 7 |
| | 1/30 | 1/30 | B |
| B 0 4 B | 7/08 | B 0 4 B 7/08 | |
| | 9/10 | 9/10 | |

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-344216(P2001-344216)

(22) 出願日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(71) 出願人 000241555

豊重産業株式会社

大阪府大阪市淀川区三津屋中3丁目4番10号

(71) 出願人 396014212

毛利 豊重

大阪府箕面市栗生外院3丁目5の22

(72) 発明者 毛利 豊重

大阪府箕面市栗生外院3丁目5の22

(74) 代理人 100060874

弁理士 岸本 英之助 (外3名)

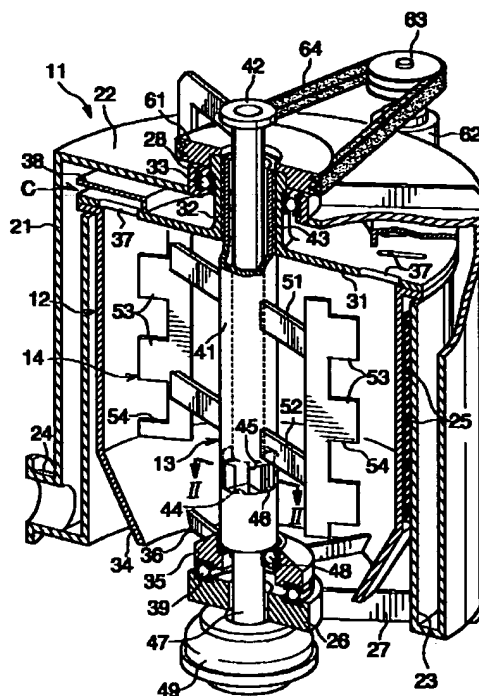
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心分離装置

(57) 【要約】

【課題】 フィルタを用いることなく、固形物の混入した処理液Wを、固形物と液体に分離することができ、フィルタの目詰りの心配の無い遠心分離装置を提供する。

【解決手段】 遠心分離装置は、垂直回転軸線を有する回転分離筒12と、分離筒12の軸線上から半径方向外向きに飛散させるように処理液Wを供給する供給手段と、分離筒12の下端開口縁部にそって設けられている処理液W流下防止部材34とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直回転軸線を有する回転分離筒12と、分離筒12の軸線上から半径方向外向きに飛散させるように分離筒12内に処理液を供給する供給手段と、分離筒12の下端開口縁部にそって設けられている処理液流下防止部材34とを備えている遠心分離装置。

【請求項2】 分離筒12の内面全体が、その上端から下端にかけて、平滑な円筒面に形成されている請求項1に記載の遠心分離装置。

【請求項3】 分離筒12の上端開口縁部に分離液体流出制御手段Cが設けられている請求項1または2に記載の遠心分離装置。

【請求項4】 分離筒12の上端全体が、開口されている請求項1または2に記載の遠心分離装置。

【請求項5】 分離筒12内面のなす円筒面の径が、その上端から下端にかけて、一定である請求項2～4のいずれか1つに記載の遠心分離装置。

【請求項6】 分離筒12内に収容されかつ分離筒12の軸線を中心として回転自在である分離筒内面付着固形物撈取部材14を備えている請求項1～5のいずれか1つに記載の遠心分離装置。

【請求項7】 分離筒12および撈取部材14を、所定間隔において、同速度および異速度で交互に回転させる回転手段を備えている請求項6に記載の遠心分離装置。

【請求項8】 供給手段が、分離筒12の軸線上をのびて分離筒12とともに回転しうる垂直状供給筒13を有しており、供給筒13の周壁に処理液出口45がつけられている請求項1～7のいずれか1つに記載の遠心分離装置。

【請求項9】 流下防止部材34が、分離筒12の下端に上端が連なる上張りテーパー状に形成されている請求項1～8のいずれか1つに記載の遠心分離装置。

【請求項10】 分離筒12の外周の少なくとも一部に近接して磁石25が配置されている請求項1～9のいずれか1つに記載の遠心分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、遠心分離装置、例えば、河川、湖沼に堆積しているヘドロ、製鉄工場から排出される鉄粉、石炭等を含む汚水、土木工事にともなう泥水のような汚泥原水を、水分と半脱水固形物とに分離するのに用いられる遠心分離装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の用途には、フィルタプレス、遠心ドラム式脱水機のような種々なタイプの装置が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の装置では、いずれのタイプのものも、フィルタを用いており、これが目詰りし易いため、短期間でフィルタを清掃するか、交換する必要があり、面倒であった。

【0004】この発明の目的は、フィルタを用いることなく、固形物の混入した処理液を、固形物と液体に分離することができ、フィルタの目詰りの心配の無い遠心分離装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明による遠心分離装置は、垂直回転軸線を有する回転分離筒と、分離筒の軸線上から半径方向外向きに飛散させるように分離筒内に処理液を供給する供給手段と、分離筒の下端開口縁部にそって設けられている処理液流下防止部材とを備えているものである。

【0006】この発明による遠心分離装置では、分離筒内に、供給手段によって供給された処理液は、分離筒内面上において、遠心力によって液体および固体の内外の2層に分離され、摩擦係数の大きい固体は分離筒内面に付着し、摩擦係数の小さい液体は、流下防止部材によって分離筒下端開口からの流出が阻止されるため、上向きの流れとなつて、分離筒上端開口から排出され、分離筒内面上には、これに付着せられた固体のみが残存せられる。したがって、固形物と液体との混合物である処理液を、フィルタを用いることなく、また、面倒な操作をすることなく、液体と固形物に確実かつ簡単に分離することができる。

【0007】さらに、分離筒の内面が、その上端から下端にかけて横断面一様な円筒面に形成されていると、分離される処理液は、分離筒の内面上で均一に分散せられる。したがって、処理液を効率良く分離させることができる。

【0008】また、分離筒の上端開口縁部に分離液体流出制御手段が設けられていることが好ましい。分離筒の上端開口から一度に大量の分離液体が流出すると、流出する分離液体に分離固体が混在する可能性があるが、制御手段によって分離液体の流出量を制御することにより、これを防止することができる。もし仮に、分離筒内面上に処理液の強い流れがあり、制御手段が無いと、処理液は分離されることなく流される恐れがあるが、このような構成を採用すると、その心配が無い。

【0009】また、分離筒の上端全体が、開口されていると良い。そうすると、分離筒をシンプルな構造とすることができるが、これは、分離し易い処理液を処理するのに適している。

【0010】また、分離筒内面のなす円筒面の径が、その上端から下端にかけて、一定であると、分離される処理液を、分離筒の内面上で一層均一に分散させることができる。

【0011】また、遠心分離装置に、分離筒内に収容されかつ分離筒の軸線を中心として回転自在である分離筒内面付着固形物撈取部材が備わっていると、分離された固形物を分離筒内面から撈き落とすことができる。

【0012】また、遠心分離装置に、分離筒および撈取

部材を、所定間隔において、同速度および異速度で交互に回転させる回転手段が備わっていると、分離筒および撈取り部材が同速度で回転している間に、処理液の分離動作が行われ、分離された液体は分離筒の上端開口から排出されるし、分離筒および撈取り部材が異速度で回転させられると、撈取り部材によって分離筒内面に付着した固形物が掻き落とされる。したがって、処理液の分離動作を一連連続動作で行うことができる。

【0013】また、供給手段が、分離筒の軸線上をのびて分離筒とともに回転しうる垂直状供給筒を有しており、供給筒の周壁に処理液出口がつけられていると、供給された処理液は、遠心力とノズル効果により、分離筒内空間を放射状に分散されて霧状となって飛ぶように分離筒内面に注がれる。

【0014】また、流下防止部材が、分離筒の下端に上端が連なる上広りテーパ状に形成されていると、掻き落とされる固形物を分離筒の外まで速やかに導くことができる。

【0015】また、分離筒の外周の少なくとも一部に近接して磁石が配置されていると、固形物に鉄粉のように磁性体が含まれている場合、磁性体を、遠心力のみならず、磁石による吸引力によって、分離筒内面上に効率よく吸引付着させることができる。とくに、永久磁石を、分離筒の外周の一部に配置するか、電磁石を採用して、ON・OFF制御するようにすれば、分離筒の回転中は、磁性体を吸引付着させることができるし、分離筒の静止中は、磁石の影響を受けることなく、磁性体を分離筒内面上から掻き取ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を図面を参照してつぎに説明する。

【0017】図1を参照すると、遠心分離装置は、中空状装置ボディ11と、ボディ11内に収容されている垂直円筒状分離筒12と、分離筒12の軸中心をのびている垂直状処理液供給筒13と、供給筒13に取付けられている撈取羽根14とを備えている。

【0018】ボディ11は、垂直筒状胴壁21と、胴壁21の上端に設けられている水平板状頂壁22とを備えている。

【0019】胴壁21内面の下端近くからL字状樋23が立上っている。樋23の内側と連通するように胴壁21下端近くに液体排出パイプ24が設けられている。

【0020】樋23の垂直壁の外周の一部には、分離筒12の高さにほぼ等しい長さの垂直棒状磁石25が分離筒12の胴壁外面と相対するように取付けられている。

【0021】胴壁21下端開口中心には垂直筒状下ベアリングハウジング26が分離筒12軸線と同軸となるように複数の放射状固定支持アーム27（図示は1つ）によって支持されている。一方、頂壁22中央部には垂直筒状上ベアリングハウジング28が分離筒12軸線と同軸となるように設けられている。

【0022】分離筒12の上端開口には水平円板状天板31が被覆されている。天板31の中心部には垂直状中空回転軸32が上方突出状に設けられている。回転軸32は、分離筒12軸線と同軸と同軸であって、上ラジアルベアリング33を介して上ベアリングハウジング28内にこれの上方に突出させられるように通されている。

【0023】分離筒12の下端には上広がりテーパ状処理液流下防止部材34の上端が連なっている。流下防止部材34下端開口中心には環状回転ディスク35が複数の放射状可動支持アーム36によって支持されている。回転ディスク35は、分離筒12軸線と同軸であって、スラストベアリング39を介して下ベアリングハウジング26に支持されている。

【0024】天板31の周縁部には、分離筒12半径方向にのびた複数の長孔状液体排出孔37が一定間隔をおいて設けられている。全ての排出孔37を被覆するように天板31の周縁部には横断面L字状円環状カバー38が設けられている。天板31周縁部上面とカバー38水平壁下面の間には流出量制御間隙Cが形成されている。

【0025】回転軸32の上方突出端には従動プーリ61が固定されている。一方、ボディ11胴壁21外面上端近くにはモータ62が垂直上向きに装備されている。モータ62の出力軸には駆動プーリ63が固定されている。従動プーリ61および駆動プーリ63にはベルト64が掛け回されている。

【0026】処理液供給筒13は、互いにはめ合わされた大径散布管41および小径導入管42よりなる。散布管41の下端部は、分離筒12の下端レベルまで達している。導入管42の上端部は、散布管41より上方に突出させられている。導入管42の下端部は、散布管41の高さの中程まで達している。

【0027】散布管41の上端部は、回転軸32内に挿入されている。同上端部と回転軸32の間には、軸受ブッシュ43が介在させられている。散布管41と回転軸32の間において、伝動トルクが一定値以下では、ブッシュ43の摩擦力によって相互間のトルクが伝達されるが、一定値を超えると、ブッシュ43がスリップして、同トルクの伝達が遮断されるようになっている。

【0028】散布管41の下端部には閉鎖壁44が設けられている。散布管41周壁の下端近くには、4つの処理液出口45が等間隔で設けられている。各出口45の下縁部は、閉鎖壁44上面と同レベルとしている。

【0029】閉鎖壁44上面には、出口45と同じ高さの4つの放射状撈取羽根46が等間隔で設けられている。各羽根46は、閉鎖壁44中央から各出口45間中央に向かつてのびている（図2）。

【0030】閉鎖壁44下面には、これと一体的に支持軸47が供給筒13と同軸となるように設けられている。支持軸47は、下ベアリングハウジング26および回転ディスク35内にこれの下方に突出させられるように通されてい

る。回転ディスク35と支持軸47の間には下ラジアルリング48が介在させられている。支持軸47の下方突出部には電磁ブレーキ49が取付けられている。

【0031】撈取羽根14は、散布管41から反対方向に突き出すように設けられた一対ずつの上アーム51および下アーム52と、上下のアーム51、52の同じ側にあるもの同士に渡し止められた一対の垂直縦長方形板状撈取刃53とよりなる。

【0032】両撈取刃53の先端は、分離筒12内面に僅かな間隔をおいて相対させられている。両撈取刃53の先端に近いほぼ半分の部分には複数の切欠54が間隔をおいて形成されている。一方の撈取刃53の切欠54と、他方の撈取刃53の切欠54とは高さが互い違いとなっていて、双方の撈取刃53の切欠54部分を重ね合わせると、重ね合わせた部分は、1つの平板を形成するようになっている。

【0033】図4および5を参照しながら、分離動作をつぎに説明する。

【0034】図4(a)に示すように、モータ42を駆動することにより、分離筒12を回転させる。このときに、分離筒12と散布管41の間には大きなトルク差が生じないため、分離筒12とともに散布管41が回転させられる。

【0035】図4(b)に示すように、分離筒12および散布管41が所定の回転速度に達すると、回転を維持したまま、図示しないポンプを駆動し、導入管42を通じて散布管41内に処理液Wを供給する。供給された処理液Wは、回転する撈取羽根46によって撈取されて霧状となり、遠心力によって放射状に飛散させられる。飛散させられる霧状処理液Wは、各出口45を通じて散布管41から散布され、分離筒12内面上に注がれる。

【0036】図5(c)に示すように、分離筒12内面上において、処理液Wは次第に厚みを増していくが、流下防止部材34によって下向きの流れを妨げられるため、上向きに分離筒12内面を伝って流れる。

【0037】分離筒12内に処理液Wが供給されると、分離動作が始まるが、供給を開始してから一定時間が経過すると、供給は中断するが、分離筒12および散布管41の回転は持続される。

【0038】この間に、図6に詳細に示すように、処理液Wのうち、比重の大きい固形物は、分離筒12内面近くで層Sをなし、この固形物層Sの上で、比重の小さい液体は層Lをなす。これらの固形物層Sおよび液体層Lのうち、固形物層Sは、摩擦係数が大きいので、分離筒12内面上に留まって付着堆積する。一方、液体層Lは、摩擦係数が小さいので、一部の液体は固形物層Lの上を上向きに流れF1、残りの液体は、固形物層S内に浸透する。固形物層S内に浸透した液体も同様に上向きに流れるがF2、この間に、固形物層Sによって阻害される。これにより、固形物と液体の一層の分離が促進される。

【0039】ここで、注目すべきは、固形物層Sの固形物の粒子の堆積具合である。固形物の粒子は、大小様々

である。大きい粒子は、重量が大きくて、速く分離させられる。一方、小さい粒子は、重量が小さくて、遅く分離させられる。そのため、固形物層Sの厚み方向では、分離筒12内面に近い程、大きな粒子が堆積させられる。固形物層Sの高さ方向では、出口45と相対する部分、すなわち、分離筒12内面の下端に近い部分程、大きな粒子が堆積させられる。このことは、液体の浮過効果を促進することになる。

【0040】さて、分離筒12内を上向きに流れる液体が分離筒12上端に達すると、そこから流出することになる。このときに、流出する液体は、排出孔37を通過して流出量制御間隙Cを通過させられる。同間隙Cが大きすぎると、大量の液体が固形物とともに流出してしまう恐れがあるし、同間隙Cが小さすぎると、同間隙Cに液体に含まれる固形物が詰まる恐れがある。このようなことを考慮して、処理液Wの性質に適するように同間隙Cの大きさを設定することが好ましい。

【0041】図3(a)に詳細に示すように、分離筒12上端面の角の部分には固形物Dが付着し易い。付着した固形物Dがカバー38の天面に達するまで堆積したとしても、堆積物の両側を通過して液体は流出することができ。もし仮に、図3(b)に示すように、分離筒12上端面と天板31下面との間に、これの全周わたって一定の間隙C'が存在するように構成すると、同間隙C'が詰まってしまうと、液体はもはや流出することはできない。

【0042】処理液Wの供給を中断してから一定時間が経過し、分離動作が完了すると、分離筒12および散布管41を回転させるための動力を停止させ、後は、惰性による回転に任せる。分離筒12および散布管41の回転速度は漸次減じられていく。

【0043】図5(d)に示すように、分離筒12および散布管41の回転が停止する直前になると、ブレーキを作動させる。そうすると、散布管41、そして、撈取羽根14の回転は停止させられようとするが、分離筒12はそのまま回転しようとするため、双方の間に大きなトルクが発生し、ブッシュ43がスリップして双方の間に回転速度の差が生じ、分離筒12に対し撈取羽根14が相対的に回転される。その結果、分離筒12内面に付着している固形物層Sは、撈取羽根14によって撈取られる。撈取られた固形物は、自重により落下し、分離筒12から流下防止部材34の内側を通過して排出される。以上により、1サイクルの分離動作が完了する。

【0044】さらに、図7を参照すると、分離動作を具体的数値を挙げて説明する一例が示されている。処理液Wの含水率は、ほぼ100%に近い。1サイクル10分である。分離筒12の径は、略1mである。このサイズの分離筒12に1000rpmの回転を与えると、分離される処理液Wには500Gの遠心力が作用する。処理液Wの供給は、分離筒12の回転を開始してから30秒経過した後から、5分間とし、供給量は、2001/分とす

る。分離に要する時間は、分離筒12の回転を開始した後、1分から8分までの7分間とする。ブレーキを作動させるタイミングは、分離筒12の回転数を検出し、その回転数が略5rpmになったときに、回転数が数回転落ちるまでとする。以上の操作を、処理液Wが泥水である場合に実施したところ、含水率20～30%の固形物が得られた。

【0045】例えば、鉄系の切削液を処理する場合、磁石25が有効に作用する。分離筒12内に処理液Wが供給されると、分離筒12内面に、遠心力に加えて、磁石25の吸引力によって引き寄せられる。磁石25の配置は、1カ所だけであっても、分離筒12の回転により分離筒12の全周に配置した場合と同等の効果が生じる。一方、鉄粉を排出する際は、磁石25の影響を受ける範囲は限定されるので鉄粉を容易に落下させるられる。鉄粉だけでなく切削液に含まれる研磨材等、水分も当然に分離排出することができるため、切削液の処理が容易となる。とくに、鉄粉を多く含む処理液Wに対しては、磁石25を有効に活用することにより、分離筒12を高速で回転させなくても、短時間で大量の処理を行うことが可能である。とくに、鉄粉は研磨材として有効に作用するため、研磨材等を効率的に補修することができる。

【0046】磁石を用いる場合、処理筒の材料としては、非磁性体であるステンレスを用いることが好ましい。磁石の磁力は、処理筒の周壁を介して鉄粉に作用する。同周壁厚みが6mm、同周壁外面と磁石表面が2～3mm隔てているとして、磁石表面磁束密度が5000 Gauss以上の磁力をもつ磁石を採用すれば、鉄粉を効果的に吸引できる。

【0047】さらに、磁石を用いる遠心分離装置は、つぎのような用途にも有用である。アオコのような水中汚濁物質を除去する場合、鉄粉にアオコ凝集物質を添加しておけばよい。そうすると、アオコは鉄粉と結合して固まりとなるため、これを、上記の通り、遠心力および磁力を用いて、水と分離し、分離筒上面に付着させて回収することができる。

【0048】上記において、分離筒12の内面は、径が一

様な垂直円筒面であるが、分離し易い処理液に対しては、若干、上広がりテーパ状になっていても良い。

【0049】さらに、分離筒12の長さを充分にとることができれば、流出量制御間隙Cは必ずしも必要ではなく、分離筒12の上端全体が開口されていても良い。

【0050】また、分離筒12および散布管41を別々の駆動源によって自在に設定できる回転数で回転させるようにしてもよい。その場合、ブレーキ48は不要となる。

【0051】また、処理液Wが磁性体を含まない場合、磁石25は不要である。

【0052】また、永久磁石に代わり、電磁石を用いることができる。この場合、処理筒周壁外面の全体を取囲むように電磁石を配置してもよい。鉄粉を吸引する場合は、電磁石をONとし、鉄粉を掻取の場合は、電磁石をOFFとするように制御する必要がある。

【0053】

【発明の効果】この発明によれば、フィルタを用いることなく、固形物の混入した処理液Wを、固形物と液体に分離することができ、フィルタの目詰りの心配の無い遠心分離装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による遠心分離装置の破砕断面を含む斜視図である。

【図2】図1のII-II線にそう断面図である。

【図3】同遠心分離装置の排出孔付近の拡大断面図である。

【図4】分離動作を順を追って示す説明図である。

【図5】図5に続く分離動作を順を追って示す説明図である。

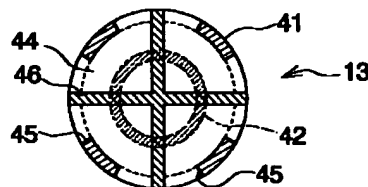
【図6】分離動作の原理を示す説明図である。

【図7】分離動作のタイムチャートである。

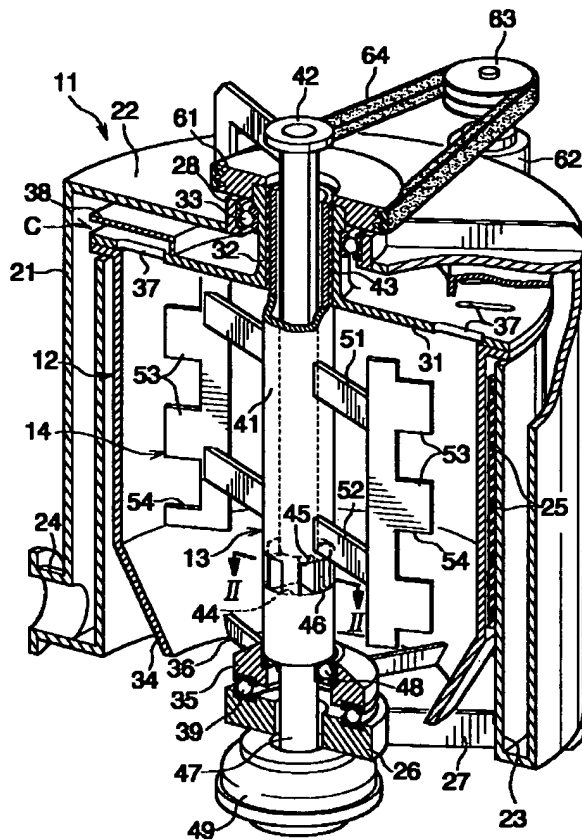
【符号の説明】

- 12 分離筒
- 13 処理液供給筒
- 14 掻取部材
- 25 磁石
- 34 流下防止部材

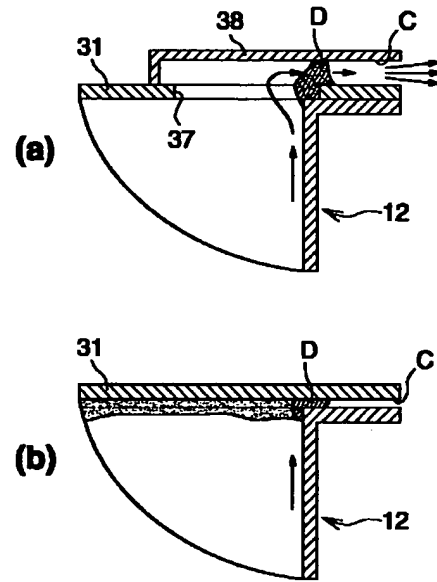
【図2】



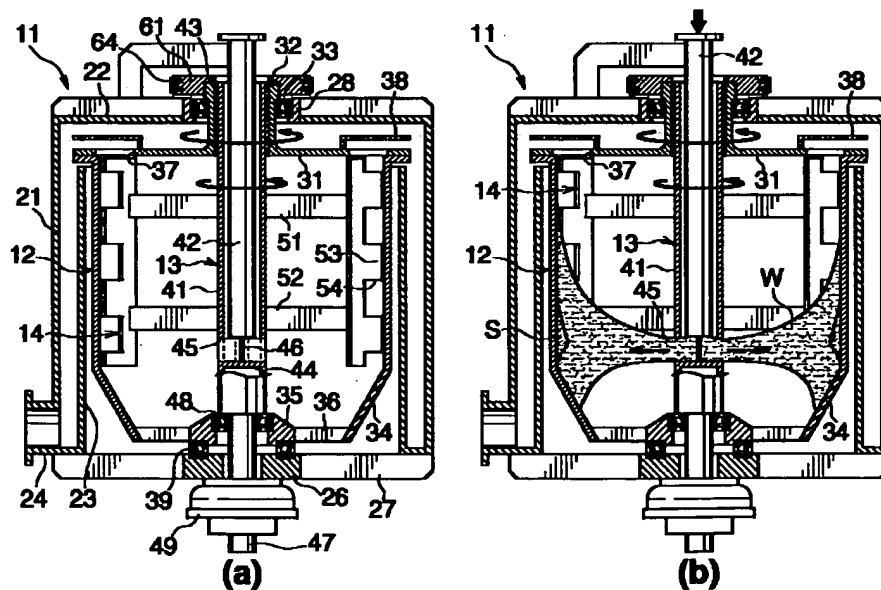
【図1】



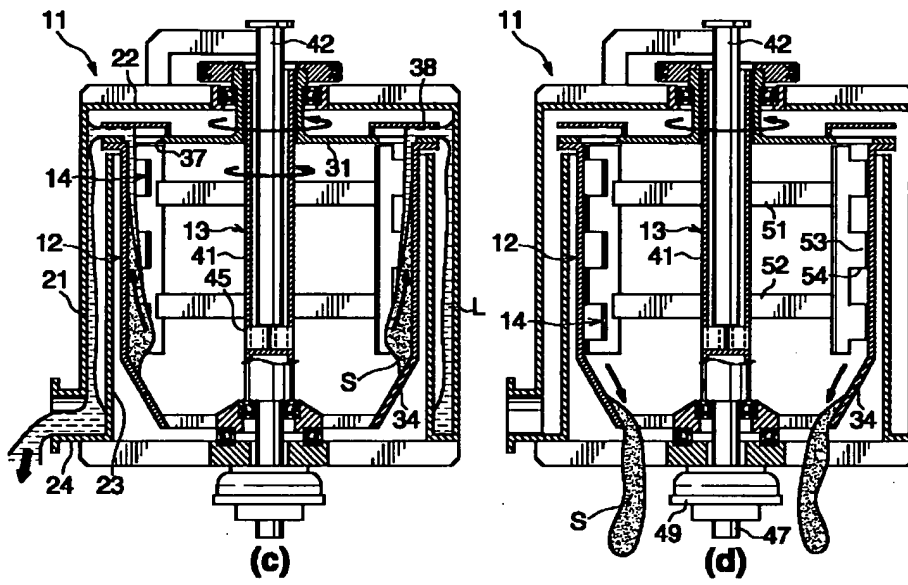
【図3】



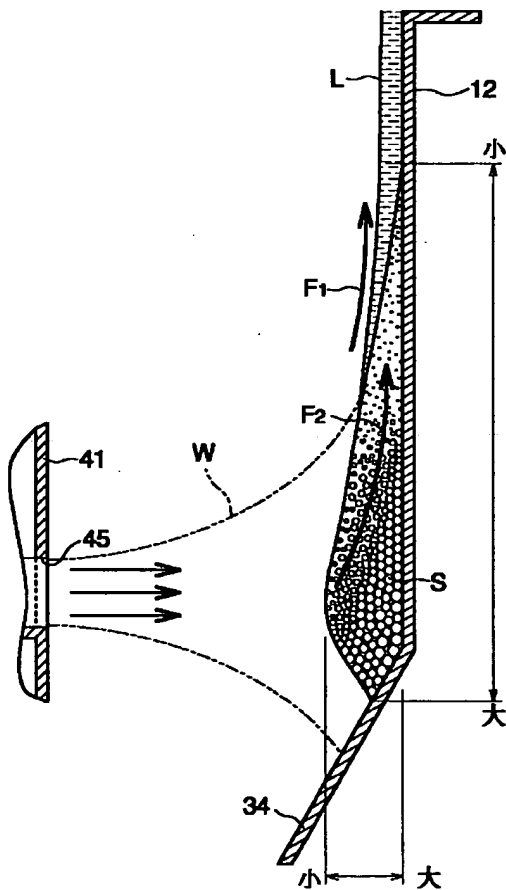
【図4】



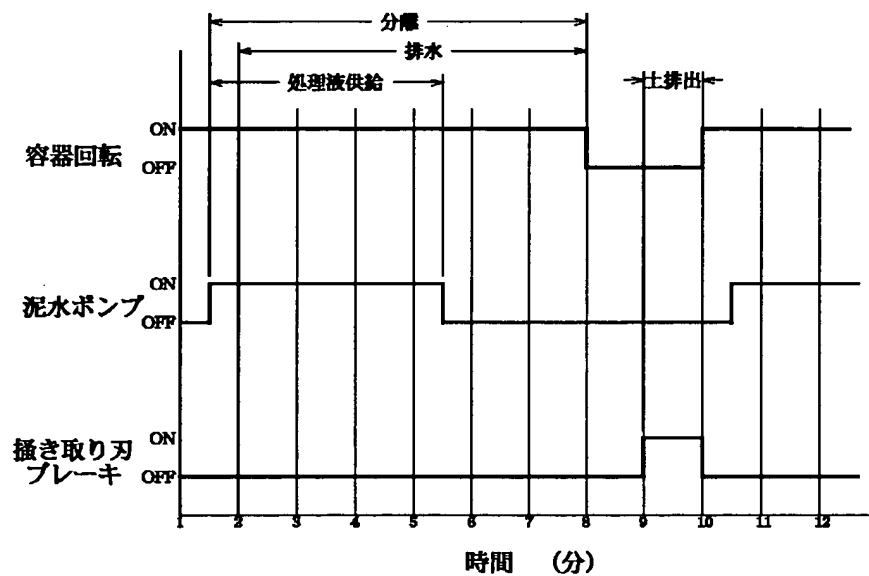
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード (参考)

B 0 4 B 11/04

B 0 4 B 11/04

11/08

11/08

C 0 2 F 1/38

C 0 2 F 1/38

Fターム(参考) 4D037 AA05 AA12 AB18 BA28

4D057 AA11 AB01 AC01 AC05 AD01

AE02 AF01 BA11 BA13 BC01

BC05 BC11 BC15 CB01 CB05

| | |
|----------------------|-----------------|
| PAT-NO: | JP02003144973A |
| DOCUMENT-IDENTIFIER: | JP 2003144973 A |
| TITLE: | CENTRIFUGE |
| | |
| PUBN-DATE: | May 20, 2003 |
| | |

| | |
|-----------------------|---------|
| INVENTOR-INFORMATION: | |
| NAME | COUNTRY |
| MORI, TOYOSHIGE | N/A |
| | |

| | |
|-----------------------|---------|
| ASSIGNEE-INFORMATION: | |
| NAME | COUNTRY |
| HORYO CORP | N/A |
| MORI TOYOSHIGE | N/A |
| | |

| | |
|------------|------------------|
| APPL-NO: | JP2001344216 |
| APPL-DATE: | November 9, 2001 |

| | |
|--------|--|
| INT-CL | B04B001/02, B03C001/00, B03C001/30, B04B007/08, B04B009/10 |
| (IPC): | B04B011/04, B04B011/08, C02F001/38 |

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a centrifuge capable of separating a treatment liquid W containing solid matter into the solid matter and a liquid without using a filter and thus free from a risk of clogging a filter.

SOLUTION: The centrifuge is provided with a rotary separation cylinder 12 having a vertical rotation axis, a supply means for supplying a treatment liquid W so as to scatter the liquid outward in the radial directions from the axis of the separation cylinder 12, and a member 34 for preventing flow down of the treatment liquid W installed along the rim part of the lower end opening of the separation cylinder 12.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO